

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Juni 2005 (23.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/057041 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16D 65/14**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002541

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. November 2004 (18.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 56 936.7 5. Dezember 2003 (05.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUMANN, Dietmar**

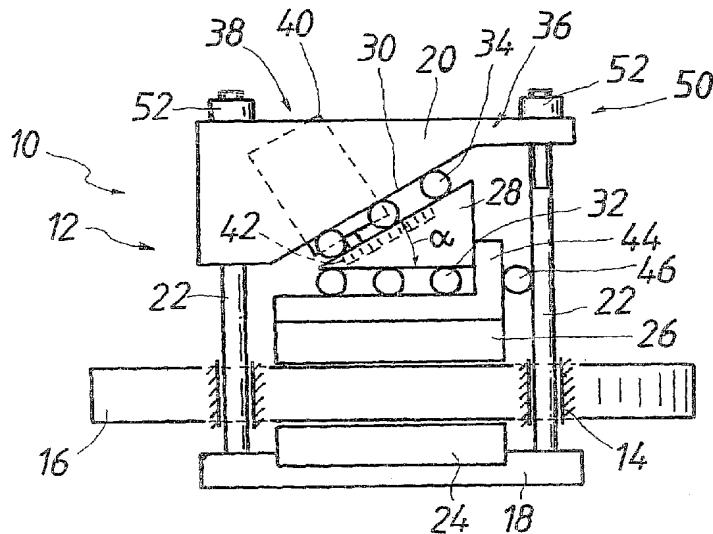
[DE/DE]; Helene-Lange-Strasse 33, 71282 Hemmingen (DE). **HOFMANN, Dirk** [DE/DE]; Im Mais 12, 71636 Ludwigsburg (DE). **VOLLERT, Herbert** [DE/DE]; Oberriexinger Weg 75, 71665 Vaihingen/Enz (DE). **NAGEL, Willi** [DE/DE]; Bittenfelder Strasse 31, 71686 Remseck/Hochdorf (DE). **HENKE, Andreas** [DE/DE]; Tulpenstrasse 8, 34474 Diemelstadt (DE). **FOITZIK, Bertram** [DE/DE]; Am Wasserfall 3, 71636 Ludwigsburg (DE). **GOETZELMANN, Bernd** [DE/DE]; Neuffenstrasse 30, 71696 Moeglingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SELF-ENERGISING ELECTROMECHANICAL VEHICLE BRAKE

(54) Bezeichnung: SELBSTVERSTÄRKENDE ELEKTROMECHANISCHE FAHRZEUGBREMSE



(57) Abstract: The invention relates to a self-energising electromechanical disc brake (10), comprising an electromechanical operating device (38) and a mechanical self-energising device, comprising a wedge mechanism (36). According to the invention, a wedge (28) is embodied to be displaced parallel to a brake disc (16), relative to a brake friction lining (26) and the displacement of the wedge (28), relative to the brake friction lining (26), is limited to one direction by means of a dog (44). The invention further relates to a decoupling of the wedge (28) from the brake friction lining (26) in a direction of rotation of the brake disc (16). The self-energising device (36) is thus only effective in one direction of the brake disc (16) and, on a reversed rotation of the brake disc (16), the disc brake (10) is servo neutral.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/057041 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine selbstverstärkende elektromechanische Scheibenbremse (10) mit einer elektromechanischen Betätigungsseinrichtung (38) und einer mechanischen, einen Keilmechanismus (36) aufweisenden Selbstverstärkungseinrichtung. Die Erfindung schlägt vor, einen Keil (28) parallel zu einer Bremsscheibe (16) verschiebbar gegenüber einem Reibbremsbelag (26) auszubilden und die Relativverschiebbarkeit des Keils (28) gegenüber dem Reibbremsbelag (26) durch einen Mitnehmer (44) auf eine Richtung zu beschränken. Die Erfindung bewirkt eine Entkopplung des Keils (28) vom Reibbremsbelag (26) in einer Drehrichtung der Bremsscheibe (16). Die Selbstverstärkungseinrichtung (36) ist dadurch nur in einer Drehrichtung der Bremsscheibe (16) wirksam, bei umgekehrter Drehrichtung der Bremsscheibe (16) ist die Scheibenbremse (10) selbsthilfeneutral.

5

Selbstverstärkende elektromechanische FahrzeugbremseBeschreibung

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeugbremse mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, die zur 15 Verwendung insbesondere in Kraftfahrzeugen vorgesehen ist.

Eine derartige Fahrzeugbremse ist bekannt aus der DE 101 51 950 A1. Die bekannte Fahrzeugbremse ist als Scheibenbremse ausgeführt, die vorliegende Erfindung ist allerdings nicht auf diese Bremsenbauform beschränkt sondern lässt 20 sich auf andere Bremsenbauarten übertragen.

Die bekannte Fahrzeugbremse weist einen Elektromotor und einen Spindeltrieb als elektromechanische Betätigungseinrichtung zum Drücken eines Reibbremsbelags an eine Bremsscheibe zum Erzeugen einer Bremskraft auf. Die 25 Bremsscheibe bildet einen Bremskörper der Fahrzeugbremse. Dem Elektromotor und dem Spindeltrieb kann ein Untersetzungsgetriebe zwischengeschaltet sein. Der Spindeltrieb bildet ein Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe. Grund-

sätzlich sind auch andere Rotations/Translations-Umsetzungsgtriebe zum Drücken des Reibbremsbelags an den Bremskörper, beispielsweise ein verdrehbarer Nocken, möglich. Auch ist es denkbar, den Elektromotor beispielsweise durch einen Elektromagneten zu ersetzen.

5

Als Selbstverstärkungseinrichtung weist die bekannte Fahrzeuggremse einen Keilmechanismus mit einem Keil auf, der auf einer der Bremsscheibe abgewandten Rückseite des Reibbremsbelags angeordnet ist. Der Keil stützt sich an einem Widerlager ab, welches in einem Keilwinkel schräg zur Bremsscheibe in 10 deren Drehrichtung verläuft. Zwischen dem Widerlager und der Bremsscheibe besteht ein sich in der einen Drehrichtung der Bremsscheibe verengender Keilspalt. Der Keil muss nicht in strengem Sinn ein Keil sein, es kann auch ein nicht keilförmiges Element verwendet werden, welches zusammen mit dem Widerlager eine Keilwirkung erzeugt.

15

Zum Bremsen wird der Reibbremsbelag mit der elektromechanischen Betätigungeinrichtung an die den Bremskörper bildende Bremsscheibe gedrückt. Dabei kann der Reibbremsbelag quer oder schräg im Keilwinkel oder einem anderen Winkel verschoben werden. Die drehende Bremsscheibe übt eine 20 Reibungskraft auf den zum Bremsen an sie gedrückten Reibbremsbelag in Richtung des enger werdenden Keilspalts zwischen dem Widerlager und der Bremsscheibe aus, die über eine Keilwirkung des sich am Widerlager abstützenden Keils eine Reaktionskraft erzeugt, welche eine Kraftkomponente quer zur Bremsscheibe aufweist. Diese Kraftkomponente ist eine Andruckkraft, 25 die den Reibbremsbelag zusätzlich zu der von der Betätigungeinrichtung ausgeübten Andruckkraft an die Bremsscheibe drückt. Die Andruck- und die Bremskraft wird dadurch erhöht. Die Selbstverstärkungseinrichtung wandelt die von der drehenden Bremsscheibe auf den an sie gedrückten Reibbremsbelag ausgeübte Reibungskraft in eine zusätzliche Andruckkraft um. Die 30 Selbstverstärkung ist nur für eine Drehrichtung der Bremsscheibe wirksam. Eine Verschiebung des Reibbremsbelags sollte auf einer gekrümmten Bahn mit Zentrum in etwa mit einer gedachten Drehachse der Bremsscheibe oder auch auf

einer geraden Bahn in Sekantenrichtung zur Bremsscheibe erfolgen. Zur Erzielung der Selbstverstärkungswirkung muss die von der drehenden Bremsscheibe auf den Reibbremsbelag ausgeübte Reibungskraft den Reibbremsbelag in Richtung des enger werdenden Keilpalts zwischen dem

5 Widerlager und der Bremsscheibe beaufschlagen.

Anstelle eines Keilmechanismus kann auch ein Rampenmechanismus Verwendung finden, der einen beispielsweise gekrümmten anstelle eines geraden Verlaufs aufweist. Zur schnellen Überwindung eines Lüftspalts zwischen der

10 Bremsscheibe und dem Reibbremsbelag zu Beginn einer Bremsung weist der Rampenmechanismus zunächst einen großen Winkel zur Bremsscheibe auf. Bei hohen Andruck- und Bremskräften kann der Rampenwinkel spitz gewählt werden um einen großen Selbstverstärkungsfaktor zu erreichen.

15 Erläuterung und Vorteile der Erfindung

Bei der erfindungsgemäßen Fahrzeugsbremse mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ist der Keil nicht fest mit dem Reibbremsbelag verbunden sondern der Keil und der Reibbremsbelag sind gegeneinander beweglich. Ein Mitnehmer bewirkt, dass

20 sich der Keil in der einen Drehrichtung des Bremskörpers, in der die Selbstverstärkungseinrichtung wirksam ist, mit dem Reibbremsbelag mitbewegt. Dadurch wird die Selbstverstärkungswirkung wie eingangs zum Stand der

Technik erläutert erzielt. Bei umgekehrter Drehrichtung des Bremskörpers ist der Reibbremsbelag gegenüber dem Keil verschieblich. Dadurch kommt es nicht zu

25 einer Selbstschwächung der Fahrzeugsbremse sondern der Reibbremsbelag wird mit der von der Betätigungsseinrichtung aufgebrachten Andruckkraft an den Bremskörper gedrückt. Die erfindungsgemäße Fahrzeugsbremse weist somit den Vorteil auf, dass sie eine Selbstverstärkung in einer Drehrichtung des Bremskörpers aufweist und in der anderen Drehrichtung selbsthilfeneutral ist.

30

Eine Wegbegrenzung für den Reibbremsbelag der erfindungsgemäßen Fahrzeugsbremse begrenzt einen Verschiebweg des Reibbremsbelags in einer

entgegengesetzten Richtung, also in der Drehrichtung des Bremskörpers, in der die Selbstverstärkungseinrichtung nicht wirksam ist. Im Vergleich mit Fahrzeugbremsen, die für jede Drehrichtung des Bremskörpers einen Keilmechanismus aufweisen, um eine Selbstverstärkung zu bewirken, hat die 5 erfindungsgemäße Fahrzeugbremse den Vorteil eines einfacheren Aufbaus. Weiterer Vorteil ist, dass eine Betätigungsrichtung immer gleich und unabhängig von einer Drehrichtung des Bremskörpers ist. Außerdem hat die Erfindung den Vorteil dass sie bei Benutzung als Feststellbremse (Parkbremse) selbst-hilfeneutral ist.

10

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

Gemäß Anspruch 3 wirkt die Betätigungsseinrichtung mittelbar über den Keil auf 15 den Reibbremsbelag ein, zur Betätigung der Fahrzeugbremse wird also der Keil verschoben. Dies hat den Vorteil, dass die Betätigungsrichtung unabhängig von einer Drehrichtung des Bremskörpers ist.

Anspruch 4 sieht eine Verschließausgleichseinrichtung vor. Diese hat den Vorteil, 20 dass sich ein Betätigungs- und Verschiebeweg des Keils und des Reibbremsbelags nicht durch Verschleiß des Reibbremsbelag vergrößern.

Zeichnung

25 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine vereinfachte Schemadarstellung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse in unbetätigtem Zustand mit Blickrichtung radial zu 30 einer gedachten Drehachse einer Bremsscheibe;

Figur 2 die Fahrzeugbremse aus Figur 1 in betätigtem Zustand;

Figur 3 die Fahrzeuggremse aus Figur 1 in betätigtem Zustand bei umgekehrter Drehrichtung der Bremsscheibe;

5 Figur 4 eine abgewandelte Ausführungsform der Fahrzeuggremse aus Figur 1 gemäß der Erfindung; und

Figur 5 eine weitere Abwandlung der Fahrzeuggremse aus Figur 1 gemäß der Erfindung.

10

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die in Figur 1 dargestellte, erfindungsgemäße Fahrzeuggremse ist als Scheibenbremse 10 ausgebildet. Sie weist einen Bremssattel 12 auf, der als

15 Schwimmsattel ausgeführt ist, d. h. er ist in Schiebeführungen 14 quer zu einer Bremsscheibe 16 verschiebbar geführt. Die Bremsscheibe 16 bildet einen mit der Fahrzeuggremse/Scheibenbremse 10 bremsbaren Bremskörper. Zugleich ist der Bremssattel 12 als Rahmensattel mit zwei Bremsbelaghalteplatten 18, 20 ausgebildet, die beiderseits der Bremsscheibe 16 angeordnet sind und die 20 außerhalb der Bremsscheibe 16 mit zwei Zugankern 22 verbunden sind.

Im Bremssattel 12 liegen zwei Reibbremsbeläge 24, 26 ein. Ein – fester – Reibbremsbelag 24 ist fest, d. h. unbeweglich, auf einer der Bremsscheibe 16 zugewandten Seite einer der beiden Bremsbelaghalteplatten 18 angeordnet. Der

25 andere – bewegliche – Reibbremsbelag 26 ist parallel und quer zur Bremsscheibe 16 beweglich, er ist auf einer gegenüberliegenden Seite der Bremsscheibe 16 wie der feste Reibbremsbelag 24 im Bremssattel 12 angeordnet.

30 Auf einer der Bremsscheibe 16 abgewandten Seite des beweglichen Reibbremsbelags 26 ist ein Keil 28 angeordnet, der gegenüber dem beweglichen Reibbremsbelag 26 und gegenüber dem Bremssattel 12 verschiebbar ist. Auf

einer dem Keil 28 zugewandten Seite weist die Bremsbelaghalteplatte 28 eine Schrägläche 30 auf, die ein Widerlager für den Keil 28 bildet. Die Schrägläche 30 verläuft in einem einem Keilwinkel α des Keils 28 entsprechenden Winkel schräg zur Bremsscheibe 16. Der Keil 28 ist entlang der Schrägläche 30 5 verschiebbar. Zur Reibungsminderung sind zwischen dem Keil 28 und dem beweglichen Reibbremsbelag 26 sowie zwischen dem Keil 28 und der das Widerlager bildenden Schrägläche 30 des Bremssattels 12 zylindrische Wälzkörper 32, 34 angeordnet. Wird der bewegliche Reibbremsbelag 26 zum Bremsen an die Bremsscheibe 16 gedrückt, stützt er sich über die Wälzkörper 32, 10 den Keil 28 und die Wälzkörper 34 an der Schrägläche 30 des Bremssattels 12 ab. Der Keil 28 und die Schrägläche 30 bilden einen Keilmechanismus 28, 30 und eine mechanische Selbstverstärkungseinrichtung 36, deren Wirkungsweise noch zu erläutern sein wird.

15 Zur Betätigung weist die Scheibenbremse 10 eine elektromechanische Betätigungsseinrichtung 38 mit einem Elektromotor 40 auf, mit dem ein in der Zeichnung nicht sichtbares Zahnrad drehend antreibbar ist, das mit einer Zahnstange 42 des Keils 28 kämmt. Der Elektromotor 40 ist weitgehend von der Bremsbelaghalteplatte 20 und die Zahnstange 42 ist vom Keil 28 verdeckt und 20 deswegen mit Strichlinien angedeutet. Die Zahnstange 42 verläuft parallel zu einer der Schrägläche 30 zugewandten Seite des Keils 28 und somit parallel zur Schrägläche 30. Ein Antrieb des Keils 28 wirkt parallel zur Schrägläche 30.

Der bewegliche Reibbremsbelag 26 weist einen Mitnehmer 44 für den Keil 28 auf, 25 der von einer der Bremsscheibe 16 abgewandten Seite vom Reibbremsbelag 26 absteht. Der Mitnehmer 44 bewirkt, dass sich der Keil 28 in einer Richtung mit dem beweglichen Reibbremsbelag 26 mitbewegt wogegen in entgegengesetzter Richtung eine Relativbewegung zwischen dem beweglichen Reibbremsbelag 26 und dem Keil 28 möglich ist. Der Mitnehmer 24 bewegt den Keil 28 in derjenigen 30 Richtung mit, in der sich der Keil 28 entlang der Schrägläche 30 schräg auf die Bremsscheibe 16 zu bewegt.

Des Weiteren weist die Scheibenbremse 10 eine Wegbegrenzung 46 auf, die eine Bewegung des beweglichen Reibbremsbelags 26 in einer Richtung begrenzt. Die Wegbegrenzung 46 wird im dargestellten Ausführungsbeispiel von einem zylindrischen Wälzkörper 46 gebildet, der sich am Bremssattel 12, beispielsweise an einem der beiden Zuganker 22, abstützt. Der Wälzkörper 46 dient einer Reibungsminderung bei einer Bewegung des beweglichen Reibbremsbelags 26 quer zur Bremsscheibe 16. Die Wegbegrenzung 46 begrenzt eine Verschiebung des beweglichen Reibbremsbelags 26 in derjenigen Richtung, in der sich die Schrägläche 30 des Bremssattels 12 von der Bremsscheibe 16 entfernt.

10

Die Funktion der erfindungsgemäßen Scheibenbremse 10 wird anhand Figur 2 erläutert, wobei angenommen wird, dass sich die Bremsscheibe 16 in Richtung des Pfeils 48, d. h. in der Zeichnung nach links, dreht. Zur Betätigung der Scheibenbremse 10 wird der Keil 28 parallel zur Schrägläche 30 und schräg auf die Bremsscheibe 16 zu verschoben, bei der angenommenen Drehrichtung 48 der Bremsscheibe 16 nach links wird der Keil 28 ebenfalls nach links verschoben. Der bewegliche Reibbremsbelag 26 wird dabei von der Wegbegrenzung 46 abgehoben. Da sich der Keil 28 schräg auf die Bremsscheibe 16 zu bewegt drückt er den beweglichen Reibbremsbelag 26 an die Bremsscheibe 16. Durch das Andrücken des beweglichen Reibbremsbelags 26 an die Bremsscheibe 16 wird in an sich bekannter Weise der als Schwimmsattel ausgebildete Bremssattel 12 in seinen Führungen 14 quer zur Bremsscheibe 16 verschoben und drückt den festen Reibbremsbelag 24 an die gegenüberliegende Seite der Bremsscheibe 16. Die Bremsscheibe 16 wird gebremst.

25

Die drehende Bremsscheibe 16 übt eine Reibungskraft auf den beweglichen Reibbremsbelag 26 aus, die diesen in Richtung eines enger werdenden Keilspalts zwischen der Schrägläche 30 und der Bremsscheibe 16 beaufschlagt und verschiebt. Über den Mitnehmer 44 beaufschlagt der bewegliche Reibbremsbelag 26 den Keil 28 ebenfalls in Richtung des enger werdenden Keilspalts zwischen der Schrägläche 30 und der Bremsscheibe 16. Aufgrund seiner Abstützung an der das Widerlager bildenden Schrägläche 30 übt der Keil 28 entsprechend dem

Keilprinzip eine Kraft auf den beweglichen Reibbremsbelag 26 aus, die eine Kraftkomponente quer zur Bremsscheibe 16 aufweist. Diese Kraftkomponente quer zur Bremsscheibe 16 ist Teil einer Andruckkraft, die zum Teil durch die Beaufschlagung des Keils 28 durch die Betätigungsseinrichtung 38 und zum Teil 5 durch die Beaufschlagung durch den Mitnehmer 44 des beweglichen Reibbremsbelags 26 erzeugt wird. Der den Keil 28 und die Schrägläche 30 aufweisende Keilmechanismus wandelt somit die von der drehenden Bremsscheibe 16 auf den an sie gedrückten Reibbremsbelag 26 ausgeübte Reibungskraft in eine Andruckkraft um, die den Reibbremsbelag 26 an die 10 Bremsscheibe 16 drückt. Der Keilmechanismus bildet somit die bereits genannte Selbstverstärkungseinrichtung 36, die einen Teil der zum Bremsen erforderlichen Andruckkraft aus der Reibungskraft zwischen drehender Bremsscheibe 16 und an sie gedrücktem Reibbremsbelag 26 erzeugt und eine von der Betätigungsseinrichtung 38 bewirkte Andruckkraft verstärkt.

15

Die Betätigung der Scheibenbremse 10 bei umgekehrter Drehrichtung 49 der Bremsscheibe 16 ist in Figur 3 dargestellt. Hier wird ebenfalls der bewegliche Reibbremsbelag 26 durch Verschiebung des Keils 28 in Richtung des enger werdenden Keilspalts zwischen der Schrägläche 30 und der Bremsscheibe 16 an 20 die Bremsscheibe 16 gedrückt. Die Verschieberichtung des Keils 28 zur Betätigung der Scheibenbremse 10 ist unabhängig von der Drehrichtung 48 der Bremsscheibe 16 und erfolgt immer in der gleichen Richtung. Eine von der drehenden Bremsscheibe 16 auf den an sie gedrückten beweglichen Reibbremsbelag 26 ausgeübte Reibungskraft beaufschlagt den Reibbremsbelag 25 26 nun in Richtung des sich erweiternden Keilspalts zwischen der Schrägläche 30 und der Bremsscheibe 16 und drückt den Reibbremsbelag 26 an die Wegbegrenzung 46. Der Keil 28 entfernt sich vom Mitnehmer 44, er ist von der von der drehenden Bremsscheibe 16 auf den beweglichen Reibbremsbelag 26 ausgeübten Reibungskraft entkoppelt. Die Andruckkraft des Reibbremsbelags 26 30 an die Bremsscheibe 16 wird ausschließlich von der Betätigungsseinrichtung 38 über den Keil 28 bewirkt, es finden weder eine Selbstverstärkung noch eine Selbstschwächung durch die Selbstverstärkungseinrichtung 36 bzw. den

Keilmechanismus statt. Bei der in Figur 3 dargestellten Drehrichtung 49 der Bremsscheibe 16 ist die Scheibenbremse 10 also selbsthilfeneutral. Auch bei stehender Bremsscheibe 16 entsprechen die Verhältnisse den vorstehend anhand Figur 3 erläuterten Verhältnissen, es finden weder eine Selbstverstärkung noch eine Selbstschwächung statt. Dies ist wichtig bei Verwendung der Scheibenbremse 10 außer als Betriebs- auch als Feststellbremse zur Verwirklichung einer Parkbremsfunktion.

Um eine Vergrößerung der Verschiebewege des Keils 28 und des beweglichen Reibbremsbelags 26 bei Verschleiß der Reibbremsbeläge 24, 26 zu vermeiden oder jedenfalls zu begrenzen, weist die erfindungsgemäße Scheibenbremse 10 eine Verschleißnachstelleinrichtung 50 auf. Mit der Verschleißnachstelleinrichtung 50 lässt sich eine lichte Weite des Bremssattels 12, d. h. ein Abstand der beiden Bremsbelaghalteplatten 18, 20 voneinander verändern. Zu diesem Zweck sind die Zuganker 22 fest in einer der beiden Bremsbelaghalteplatten 18 angebracht wogegen die andere Bremsbelaghalteplatte 20 auf den Zugankern 22 verschiebbar ist. Die Zuganker 22 gehen durch die verschiebbare Bremsbelaghalteplatte 20 hindurch und stehen auf einer der Bremsscheibe 16 abgewandten Seite aus der Bremsbelaghalteplatte 20 vor. Auf die vorstehenden Enden der Zuganker 22 sind Muttern 52 aufgeschraubt. Durch synchrones Drehen der Muttern 52 lässt sich die Bremsbelaghalteplatte 20 parallel zur anderen Bremsbelaghalteplatte 18 verschieben und eine lichte Weite des Bremssattels 12 einstellen. Dadurch ist ein Ausgleichen von Verschleiß der Reibbremsbeläge 24, 26 möglich.

Eine andere Möglichkeit der Verschleißnachstellung ist in Figur 4 dargestellt. Hier weist die Wegbegrenzung, die die Verschiebung des beweglichen Reibbremsbelags 26 in einer Richtung begrenzt, eine Stellschraube 54 auf. Durch Drehen der Stellschraube 54 lässt sich ein Verschleiß der Reibbremsbeläge 24, 26 ausgleichen. In diesem Fall ist der Bremssattel 12 starr und seine lichte Weite ist nicht verstellbar. Im Übrigen ist die in Figur 4 dargestellte Scheibenbremse 10 gleich wie die in Figuren 1 bis 3 dargestellte Scheibenbremse 10 ausgebildet und

funktioniert in gleicher Weise. Übereinstimmende Bauteile sind mit gleichen Bezugszahlen versehen, zur Vermeidung von Wiederholungen wird hinsichtlich der Erläuterung von Figur 4 auf die Erläuterungen von Figuren 1 bis 3 verwiesen.

5 Vorzugsweise werden anstelle der dargestellten und beschriebenen, einfachen Verschließausgleicheinrichtungen 50 aufwendigere, automatische Verschleißnachstelleinrichtungen vorgesehen, die mit eigenen Stellantrieben versehen sein können oder die eine zu ihrer Einstellung erforderliche Energie von der Bewegung des Keils 28 und/oder des beweglichen Reibbremsbelags 26 ableiten

10 (nicht dargestellt).

Bei der in Figur 5 dargestellten Scheibenbremse 10 weist der Keil 28 eine zweite Keilfläche 56 auf, die in einem Keilwinkel β zur Bremsscheibe 16 verläuft. Die zweite Keilfläche 56 ist der Bremsscheibe 16 zugewandt, an ihr stützt sich der bewegliche Reibbremsbelag 26 ab. Die zweite Keilfläche 56 verläuft in gleicher Richtung schräg zur Bremsscheibe 16 wie die Schrägläche 30, an der sich der Keil 28 abstützt. Allerdings weist die zweite Keilfläche 56 einen spitzeren Keilwinkel β auf als die Schrägläche 30. Dabei ist der Keilwinkel α als der Winkel zwischen der Schrägläche 30 und der Bremsscheibe 16 zu sehen. Der Keil 28 mit der zweiten Keilfläche 56 bewirkt eine Kraftübersetzung beim Betätigen der Scheibenbremse 10 bei stehender Bremsscheibe 16 und bei der mit Pfeil 49 dargestellten Drehrichtung der Bremsscheibe 16, bei der die Selbstverstärkung nicht wirkt, sondern die Scheibenbremse 10 selbsthilfeneutral arbeitet. Dies hat den Vorteil, dass die Betätigungs kraft bei stehendem Fahrzeug, also in der 15 Feststell- oder Parkbremsfunktion, und bei der selbsthilfeneutralen Drehrichtung 49 der Bremsscheibe 16 geringer ist. Bei umgekehrter Drehrichtung 48 der Bremsscheibe 16, bei der die Selbstverstärkung wirksam ist, ist die Funktion der 20 in Figur 5 dargestellten Scheibenbremse 10 gleich wie oben anhand Figuren 1 und 2 erläutert, auch die Konstruktionen der in Figuren 1 und 5 dargestellten 25 Scheibenbremsen 10 ist abgesehen von der zweiten Keilfläche 56 gleich.

30

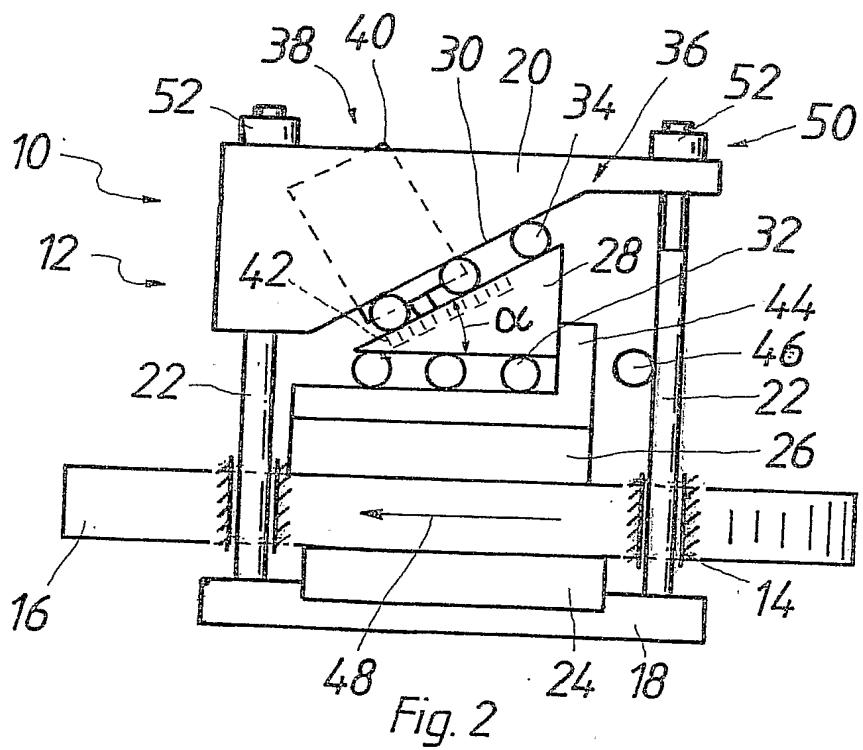
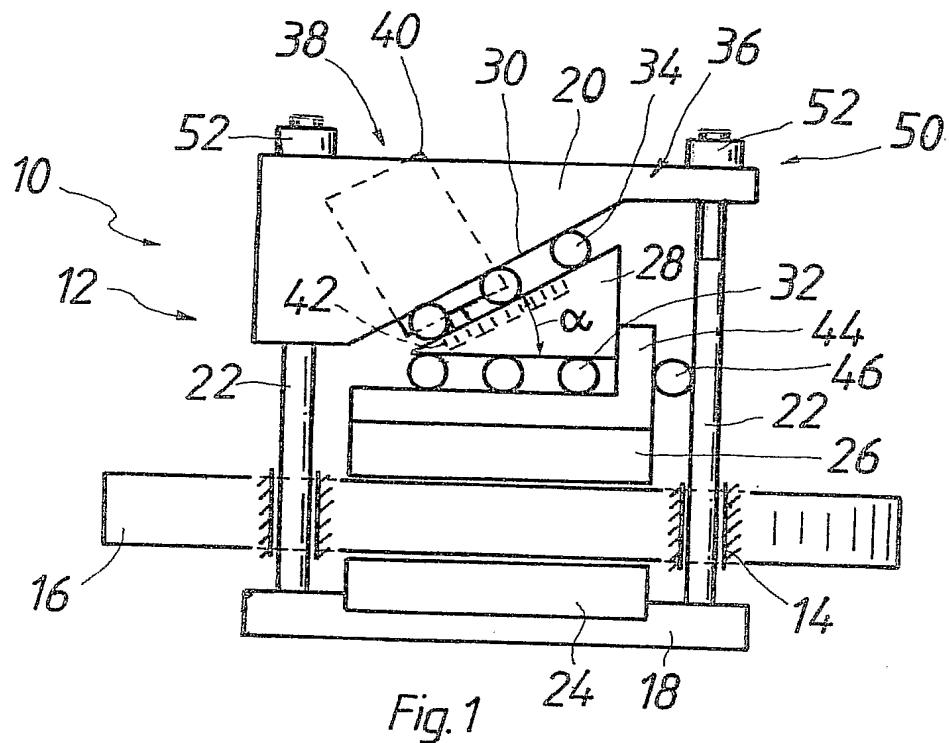
5

Patentansprüche

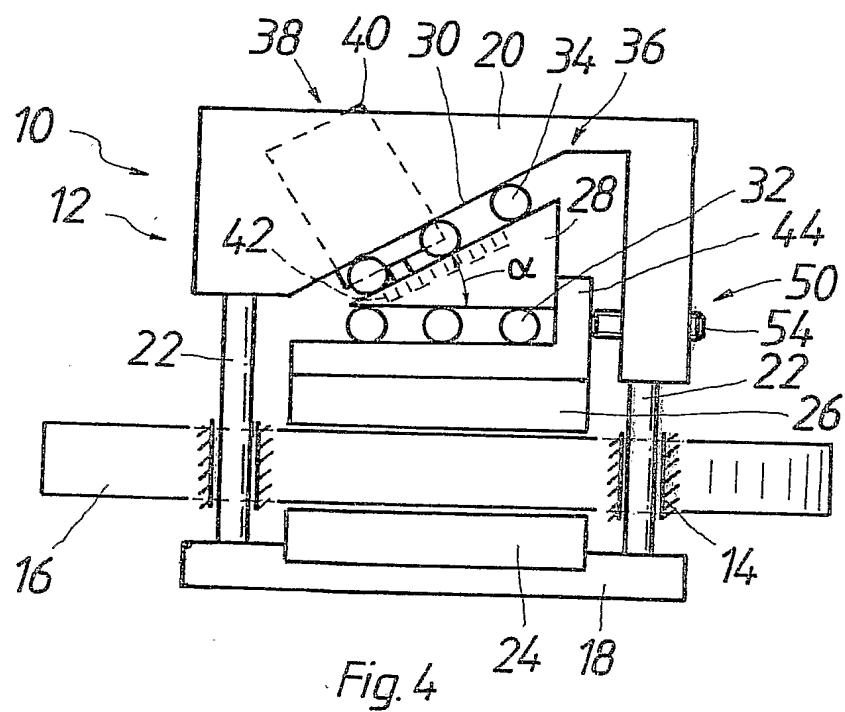
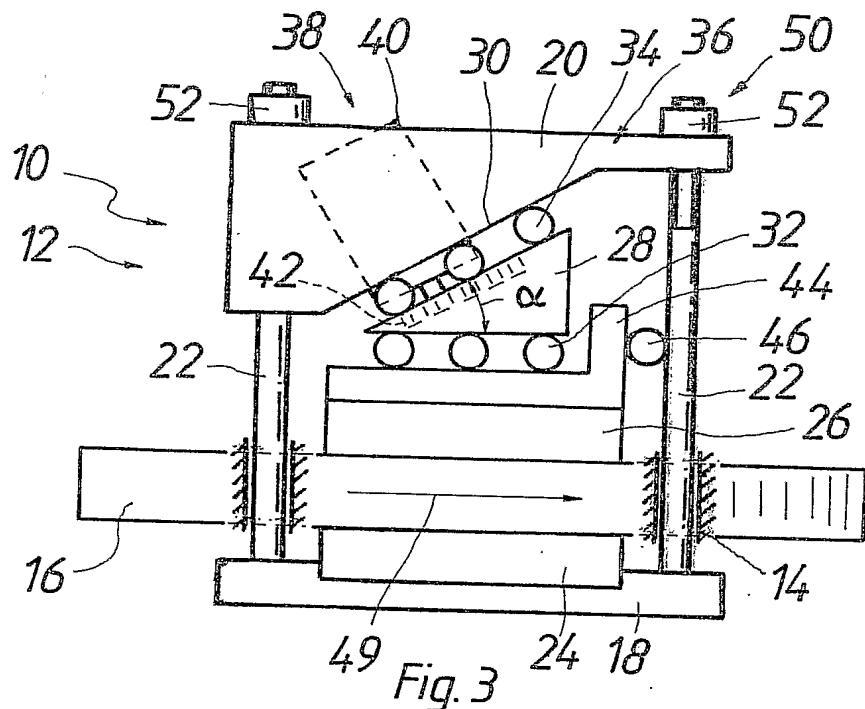
1. Selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeugbremse mit einem Reibbremsbelag, der in einer Drehrichtung eines mit der Fahrzeugbremse bremsbaren Bremskörpers bewegbar ist, mit einer elektromechanischen Betätigungsseinrichtung, mit der der Reibbremsbelag zum Bremsen an den Bremskörper drückbar ist und mit einer mechanischen, einen Keil und ein Widerlager für den Keil aufweisenden, in einer Drehrichtung des Bremskörpers wirksamen Selbstverstärkungseinrichtung, die eine beim Bremsen vom drehenden Bremskörper auf den Reibbremsbelag ausgeübte Reibungskraft in eine Andruckkraft wandelt, die den Reibbremsbelag an den Bremskörper drückt, wobei der Keil durch die beim Bremsen vom drehenden Bremskörper auf den Reibbremsbelag ausgeübte Reibungskraft in Drehrichtung des Bremskörpers beaufschlagt wird und durch Abstützung am Widerlager aufgrund einer Keilwirkung die Andruckkraft auf den Reibbremsbelag bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reibbremsbelag (26) einen Mitnehmer (44) für den Keil (28) aufweist, der den Keil (28) in der einen Drehrichtung (48) des Bremskörpers (16), bei der die Selbstverstärkungseinrichtung (36) wirksam ist, mit dem Reibbremsbelag (26) mitbewegt und dass die Fahrzeugbremse (10) eine Wegbegrenzung (46, 54) für den Reibbremsbelag (26) aufweist, die einen Weg des Reibbremsbelags (26) in entgegengesetzter Richtung begrenzt.

2. Selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeuggbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeuggbremse (10) eine Scheibenbremse ist.
5
3. Selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeuggbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betätigungsseinrichtung (38) mittelbar über den Keil (28) auf den Reibbremsbelag (26) einwirkt.
- 10 4. Selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeuggbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeuggbremse (10) eine Verschleißausgleichseinrichtung (50) aufweist, welche einen Verschiebeweg des Mitnehmers (44) begrenzt.
- 15 5. Selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeuggbremse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fahrzeuggbremse (10) eine Scheibenbremse mit einem Bremssattel (12) ist, dessen lichte Weite zum Verschleißausgleich verstellbar ist.
- 20 6. Selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeuggbremse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wegbegrenzung (54) für den Reibbremsbelag (26) zum Verschleißausgleich in und/oder entgegen der Drehrichtung (48) des Bremskörpers (16) verstellbar ist.
- 25 7. Selbstverstärkende elektromechanische Fahrzeuggbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Keil (28) eine zweite Keilfläche (56) aufweist, an der sich der Reibbremsbelag (26) abstützt.

1/3



2/3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16D65/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 51 950 A1 (ESTOP GMBH) 8 May 2003 (2003-05-08) cited in the application paragraphs '0001!, '0022! - '0025!; figures -----	1
A	US 6 305 506 B1 (SHIRAI KENJI ET AL) 23 October 2001 (2001-10-23) column 37, line 65 - column 40, line 4; figures 9-12 -----	1
A	DE 35 00 783 A1 (MAXWALD-MASCHINEN GMBH U.CO KG; MAXWALD-MASCHINEN GMBH U. CO KG, OHLSD) 17 July 1986 (1986-07-17) page 4, last paragraph - page 5, paragraph 1; figures -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 2005

Date of mailing of the international search report

21/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002541

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10151950	A1	08-05-2003	WO EP	03036121 A1 1438518 A1		01-05-2003 21-07-2004
US 6305506	B1	23-10-2001	JP JP BR CA CN DE DE EP WO KR	10281191 A 10331876 A 9711849 A 2267212 A1 1239538 A 69718803 D1 69718803 T2 0929757 A1 9814715 A1 2000048650 A		20-10-1998 15-12-1998 24-08-1999 09-04-1998 22-12-1999 06-03-2003 04-09-2003 21-07-1999 09-04-1998 25-07-2000
DE 3500783	A1	17-07-1986		NONE		

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2004/002541

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D65/14

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 51 950 A1 (ESTOP GMBH) 8. Mai 2003 (2003-05-08) in der Anmeldung erwähnt Absätze '0001!, '0022! - '0025!; Abbildungen -----	1
A	US 6 305 506 B1 (SHIRAI KENJI ET AL) 23. Oktober 2001 (2001-10-23) Spalte 37, Zeile 65 - Spalte 40, Zeile 4; Abbildungen 9-12 -----	1
A	DE 35 00 783 A1 (MAXWALD-MASCHINEN GMBH U.CO KG; MAXWALD-MASCHINEN GMBH U. CO KG, OHLSD) 17. Juli 1986 (1986-07-17) Seite 4, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 1; Abbildungen -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Aussetzung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

7. April 2005

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

21/04/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlana 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Koten, G

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002541

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10151950	A1	08-05-2003	WO EP	03036121 A1 1438518 A1		01-05-2003 21-07-2004
US 6305506	B1	23-10-2001	JP JP BR CA CN DE DE EP WO KR	10281191 A 10331876 A 9711849 A 2267212 A1 1239538 A 69718803 D1 69718803 T2 0929757 A1 9814715 A1 2000048650 A		20-10-1998 15-12-1998 24-08-1999 09-04-1998 22-12-1999 06-03-2003 04-09-2003 21-07-1999 09-04-1998 25-07-2000
DE 3500783	A1	17-07-1986		KEINE		